

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. А. Н. КОСЫГИНА  
(ТЕХНОЛОГИИ. ДИЗАЙН. ИСКУССТВО)

---

# ДИЗАЙН И ТЕХНОЛОГИИ

Научный журнал

№ 63 (105)

Москва · РГУ им. А.Н.Косыгина  
2018

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

В. С. Белгородский  
главный редактор, доктор социологических  
наук, профессор

Е. А. Кирсанова  
зам. главного редактора, доктор  
технических наук, профессор

Л. Н. Абуталипова  
доктор технических наук, профессор

Г. П. Андрианова  
доктор химических наук, профессор

В. Е. Барышева  
кандидат искусствоведения,  
профессор

Н. П. Бесчастнов  
доктор искусствоведения, профессор

В. Е. Горбачик  
доктор технических наук, профессор

А. В. Демидов  
доктор технических наук, профессор

Г. П. Зарецкая  
доктор технических наук, профессор

О. Н. Зотикова  
доктор экономических наук,  
профессор

В. В. Костылева  
доктор технических наук, профессор

М. В. Киселев  
доктор технических наук, профессор

М. Г. Котовская  
доктор исторических наук, профессор

В. Е. Кузьмичев  
доктор технических наук, профессор

И. Д. Мацкуляк  
доктор экономических наук, профессор

Ю. Милитки  
доктор технических наук, профессор

Ю. В. Назаров  
доктор искусствоведения, профессор

А. А. Никитин  
доктор экономических наук, профессор

А. А. Одинцов  
доктор экономических наук, профессор

М. Павлова  
доктор технических наук, профессор

Г. И. Петушкова  
доктор искусствоведения, профессор

А. К. Прокопенко  
доктор технических наук, профессор

Н. А. Смирнова  
доктор технических наук, профессор

Ю. С. Шустов  
доктор технических наук, профессор

**УЧРЕДИТЕЛЬ**

ФГБОУ ВПО «Российский государственный  
университет им. А. Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство).  
Научный журнал «Дизайн и технологии», №63 (105). –  
Москва: РГУ им. А. Н. Косыгина 2018. – 138 с.

Электронная версия журнала представлена  
на сайте: [www.d-and-t.ru](http://www.d-and-t.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ/CONTENTS

### СОДЕРЖАНИЕ/CONTENTS

ДИЗАЙН		DESIGN	
<i>Е.В. Антипина, К.С. Ившин</i> Эргономические составляющие дизайна робототехники	6	<i>E.V. Antipina, K.S. Ivshin</i> Ergonomic components of robotic design	6
<i>Г.И. Петушкова, Н.А. Калмыков</i> Создание и пути продвижения коммерческой коллекции одежды	14	<i>G.I. Petushkova N.A. Kalmykov</i> Creating and promotion of commercial clothing collections	14
<i>Т. В. Белько, А. В. Агафонова</i> Особенности дизайн-проектирования полифункциональных туристических открыток с использованием динами- ческого аспекта формообразования	19	<i>T. V. Belko, A. V. Agafonova</i> Design features of polyfunctional tourist cards with dynamic shaping	19
КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЖИ		DESIGN AND TECHNOLOGY OF LEATHER GOODS	
<i>А.Н. Максименко, В.В. Костылева, И.С. Зак, И.Б. Разин</i> IT-технологии в обеспечении населения протезно-ортопедическими изделиями и средствами реабилитации	25	<i>A. N. Maximenko, V. V. Kostyleva, I. S. Zack, I. B. Razin</i> IT-technologies in the system of providing population prothetic and orthopedic products and rehabilitation equipment	25
<i>В.В. Минец, О.А. Белицкая</i> Применение аддитивных технологий при создании коллекций обуви и аксессуаров	31	<i>V.V Minets., O.A. Belitskaya</i> Application of additive technologies in the creation of collection of shoes and accessories	31
КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ		DESIGN AND TECHNOLOGY OF SEWING GOODS	
<i>А.Ю. Москвин, Е.Я. Сурженко, М.А. Москвина</i> Разработка методики компьютерной реконструкции юбок для верховой езды на основе исторических чертежей	37	<i>A.Yu. Moskvina, E.Ya. Surzhenko, M.A. Moskvina,</i> Research on computer reconstruction of historical riding skirts patterns	37
<i>А. Ю. Рогожин, М.А. Гусева Е.Г. Андреева</i> Имитационная модель процесса формообразования поверхности одежды	47	<i>A.Yu. Rogozhin, M.A. Guseva, E.G. Andreeva</i> The simulation model of the process of shaping the surface of clothes	47
<i>В.Ю. Туханова, Т.П. Тихонова, И.В. Федотова</i> Инженерное конфекционирование материалов в системе цифровой трансформации легкой промышленности	58	<i>V. Ju. Tukhanova, T.P. Tikhonova, I.V. Fedotova</i> Engineering confectioning of materials for garments in the system of digital transformation of light industry	58

# **ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

# **CHEMICAL TECHNOLOGY AND ECOLOGY OF TECHNOLOGICAL PROCESSES**

*Н.А. Ибрагимова, Е.Л. Пехташева*  
Современные технологии проведения  
жидкостных процессов при выработке  
галантерейных кож из овчины

65

*N.A. Ibragimova, E. L. Pechtasheva*  
Modern technologies of impregnation  
process procedure  
in sheepskin tanning

65

*А.С. Окутин, А.И. Сапожникова*  
Влияние биологически активных  
продуктов рециклинга белоксодер-  
жащих отходов на повышение  
качества шкур хоря

72

*A.S. Okutin, A. I. Sapozhnikova*  
Influence of biologically active recy-  
cling product processing protein-  
containing raw materials on ferret  
skin quality

72

## **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, КАЧЕСТВО И СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ ЛЁГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

## **SCIENCE OF MATERIALS, QUALITI AND CERTIFICATION OF LIGHT INDUSTRY GOODS**

*О. Н. Микрюкова, В. А. Штейнле,  
С. Н. Иванова, М. В. Загоруйко,  
В. И. Бесшапошникова*  
Анализ требований и оценка  
значимости показателей качества  
огнезащитных тканей

80

*O. N. Mikryukova, V.A. Sheynle,  
C. N. Ivanova, M.V. Zagoruiko ,  
V.I. Besshaposhnikova*  
Analysis of requirements and estima-  
tion of the indicators of the quality of  
fire protection fabrics

80

## **ОБОРУДОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВ ЛЁГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

## **MACHINERY AND AUTOMATION OF LIGHT INDUSTRY**

*А.В. Голубчикова, А.М. Упине,  
С.Б. Лазуренко, П.М. Мовшович,  
Ю.В. Никадамова*  
Эргодизайн адаптационного  
текстильного комплекта для после-  
операционной реабилитации и  
организации досуга детей с ОВЗ

87

*A.V. Golubchikova, A. M. Upine,  
S. B. Lazurenko, P.M. Movsho-  
vichacn, Y.V. Nikadamova*  
The ergodesign of adaptive textile set  
for post-operative rehabilitation and  
recreation of children with disabilities

87

## **ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ**

## **ECONOMICS AND MANAGEMENT**

*Д.Б. Шальмиева, М.О. Вахрушина*  
Роль бренда в повышении  
конкурентоспособности компании

95

*D.B. Shalmieva, M.O. Vakhrushina*  
The role of the brand in enhancing the  
competitiveness of the company

95

## СОДЕРЖАНИЕ/CONTENTS

<b><i>С.Г. Радько, В.Ю. Мишаков</i></b>	<b>102</b>	<b><i>S.G. Radko, Y. V. Mishakov</i></b>	<b>102</b>
Выделение трудовых рисков при выполнении функционально-стоимостного анализа системы управления кадрами на предприятии		The selection of labour risks in performing of functional-cost analysis of the personnel management system	
<b>СОЦИАЛЬНЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ</b>		<b>SOCIAL AND HUMANITARIAN SCIENS</b>	
<b><i>А.А. Одинцов, О.В. Одинцова</i></b>	<b>111</b>	<b><i>A.A. Odintsov, O.V. Odintsova</i></b>	<b>111</b>
О понятийно-категориальном аппарате управления модной коммуникацией		About the concept-category vechicl of management by fashionable communifition	
<b><i>А.Н. Королева, Г.А. Бастов</i></b>	<b>117</b>	<b><i>A.N. Koroleva, G.A. Bastov</i></b>	<b>117</b>
Роль и значение гендерной идентификации в формообразовании женского костюма		Role and importance of gender identification in shaping of women`s costume	
<b>НАУКОЁМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ</b>		<b>EDUCATIONAL HIGH TECHNOLOGIES</b>	
<b><i>Д.В. Вольф, Т.Н. Юрина</i></b>	<b>124</b>	<b><i>D.V. Volf, T.N. Yurina</i></b>	<b>124</b>
Инновационные формы контроля в иноязычном обучении		Innovative forms of controlling in foreign language training	
<b><i>О.В. Иванова, С.П. Рассадина, М.Л. Погорелова, Ю.А. Костюкова</i></b>	<b>131</b>	<b><i>O.V. Ivanova, S.P. Rassadina, M.L. Pogorelova, Yu.A. Kostyukova</i></b>	<b>131</b>
Дизайн-образование как инструмент развития региона		Design-education as instrument of development of the region	
<b><i>К сведению авторов.....</i></b>	<b>137</b>	<b><i>Information for authors.....</i></b>	<b>137</b>

## ДИЗАЙН

УДК 658.512

### ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ДИЗАЙНА РОБОТОТЕХНИКИ

асп. Е.В. Антипина, д.т.н., доц. К.С. Ившин  
Удмуртский государственный университет  
antipinaelena@gmail.com, ivshic@mail.ru

**В статье рассматривается специфика дизайн-проектирования эргономических составляющих сервисной робототехники, касающихся проектирования компонентов ее корпуса и интерфейса.**

**Ключевые слова:** Дизайн-проектирование, структура, робот, сенсоры, интерфейс

**Введение** Одним из важных аспектов эргономики робототехники является вопрос взаимодействия робота и человека для наиболее эффективного обеспечения их совместной работы [1]. Для выявления объекта и выбора метода дизайн-проектирования следует рассмотреть элементы процесса дизайн-проектирования робототехники, т.е. внутренние связи процесса управления роботом, способы и средства управления функционированием эргатической системы «человек-робот» в процессе выполнения поставленных задач.

#### 1. Структура робота

В структуре робота выделяют информационную, управляющую и исполнительную системы.

Информационная (ее еще называют сенсорной) система похожа по своей работе на человеческие органы чувств, ее основная функция заключается в сборе информации о состоянии внешней среды.

Управляющая система подобно мозгу человека создает алгоритмы управления исполнительными органами с помощью собранной информационной системой информации и обрабатывающих ее программ.

Исполнительная система является нервами и мышцами робота, про-

водит и реализует в действие управляющие сигналы [2].

Система связи называют еще информационно-управляющей системой, т.к. соединяет между собой информационную и управляющую системы. Она передает сигналы информации между системами робота, а также организует обмен, в первую очередь, между роботом и человеком, во-вторую, между роботом и техническими устройствами, в-третью, между самими роботами.

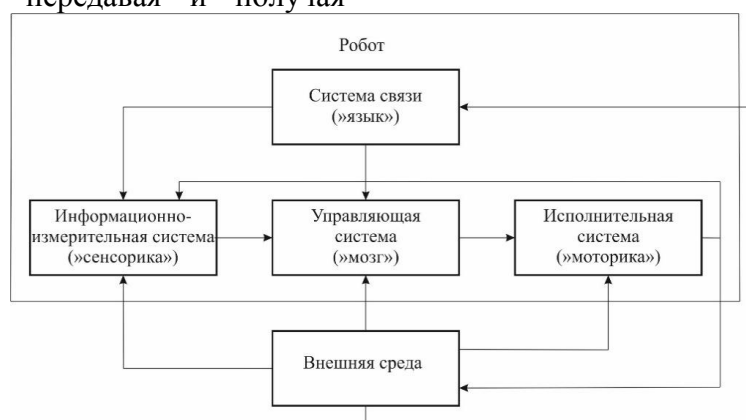
Данный процесс необходим для передачи заданий, получения результатов действий, управления приводами и механизмами исполнительной системы, а также контроля не только работы робота, но функционирования его систем для более быстрого определения неисправностей в случае возникновения проблем (рис. 1) [2].

#### 2. Эргономические составляющие тела робота

Система управления имеет три уровня, которые можно обозначить, во-первых, как уровни задания входных внутренних параметров роботу оператором, во-вторых, получения роботом и / или оператором входных внешних параметров от внешней среды и, в-третьих, обработки, планирования и решения задач и реализации

решений роботом. На первом уровне оператор взаимодействует с роботом с помощью систем приема и передачи информации, передавая и получая

информацию в форме графических представлений и речевых, звуковых сообщений.

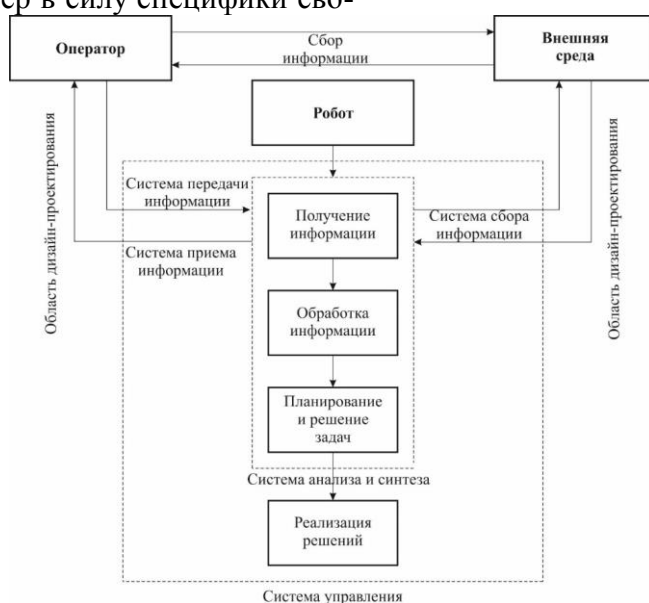


**Рисунок 1. Структурно-функциональная схема робота**

На втором уровне робот и/или оператор взаимодействуют с внешней средой при помощи системы сбора информации. На третьем уровне связь робота с оператором осуществляется при помощи системы анализа и синтеза. Данные процессы могут выполняться в ручном режиме оператором. Планирование задач роботом, выполняемое в автоматическом режиме с использованием систем получения и переработки информации, позволяет освободить оператора от анализа поступающей информации [3].

Дизайнер в силу специфики сво-

ей деятельности не может участвовать в проектировании всех систем робота, их круг достаточно ограничен. На рис. 2 показана схема процесса управления роботом человеком, показывающая те элементы системы управления, в проектировании которой может принимать участие дизайнер [4]. Можно выделить две системы – это система связи (прием-передача информации) и информационно-измерительная система (сбор информации).



**Рисунок 2. Система управления роботом**

В настоящее время взаимодействие робота и человека происходит не только на уровне прямого управления автоматическим устройством. Робот имеет свою информационную (сенсорную) систему и базу знаний, и в определенных случаях способен самостоятельно принимать и реализовывать собственные решения [3]. Для исследования принципов работы робота и его связи с оператором и внешней средой вполне закономерно применение антропологического подхода.

Сущность антропологического (бионического) подхода заключается в использовании нескольких типов ощущений для формирования целостной событийной картины у человека. На появление таких ощущений влияют определенные факторы, генерируемые окружающей средой, или сенсорные стимулы. Для их восприятия человек использует сенсорные рецепторы, такие как – слух, зрение, обоняние, осязание, вкус и вестибулярный аппарат. Целостная картина является результатом совместной работы мозга и сенсорных рецепторов [5].

Применяя данный подход к робототехнике, можно выделить у робота каналы сенсорных рецепторов. Как и у человека доминирующими могут быть лишь несколько из них, в основном это зрительные и звуковые сигналы. Значительным отличием робота от человека является то, что робот может одновременно не только получать, но и отображать полученную информацию на дисплеях, индикаторах и т.п. Тем не менее, современные робототехнические комплексы способны задействовать все шесть сенсорных каналов при взаимодействии с человеком.

Робот получает информацию от внешней среды через сенсорные системы:

1. Системы, определяющие положение робота в пространстве, его ориентацию, позу, параметры движения, усилия в исполнительных системах робота, силы взаимодействия со внешними объектами (гироскопы, акселерометры, навигационные системы и т.п.).

2. Системы, определяющие отдельные физико-химические свойства внешней среды (дальномеры, датчики звука, света, температуры и т.п.).

3. Системы, дающие общую картину окружающей среды (видеокамеры, сканеры, тепловизоры и т.п.) [6, 7].

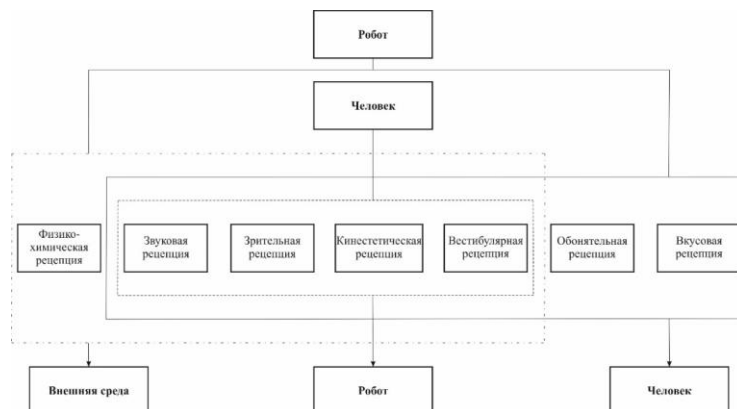
Используя бионический подход, вышеприведенные системы можно также разделить по каналам сенсорной рецепции человека. Механизм работы человеческих сенсорных систем лежит в основе информационной (сенсорной) системы робота. Как уже было замечено ранее, из всех каналов выделяется зрение, т.к. оно выполняет одну из ведущих функций определения положения человека в окружающей среде. Вполне закономерно будет отметить, что искусственное зрение играет большую роль в адаптации робота к окружающей среде. Для более четкого поведения робота в условиях неопределенности используются каналы, аналогичные человеческим системам слуха и осязания из-за их более высокой чувствительности.

Важнейшую роль в очувствлении робота играют вестибулярные сенсоры. Вестибулярная функция у человека поддерживается вестибулярным аппаратом и реализует необходимое положение тела в пространстве. В этом смысле роль вестибулярного аппарата у робота выполняет отдельная часть информационной системы, ответственная за тактическое управление [5].



На рис. 3 представлены шесть каналов сенсорной рецепции человека, к которым добавлена группа физико-химической рецепции, что соответствует системам робота, определяющим отдельные физико-химические свойства внешней среды.

Данная система позволяет выделить основные группы взаимодействия робота, человека и внешней среды, которые можно использовать при дизайн-проектировании робототехники.



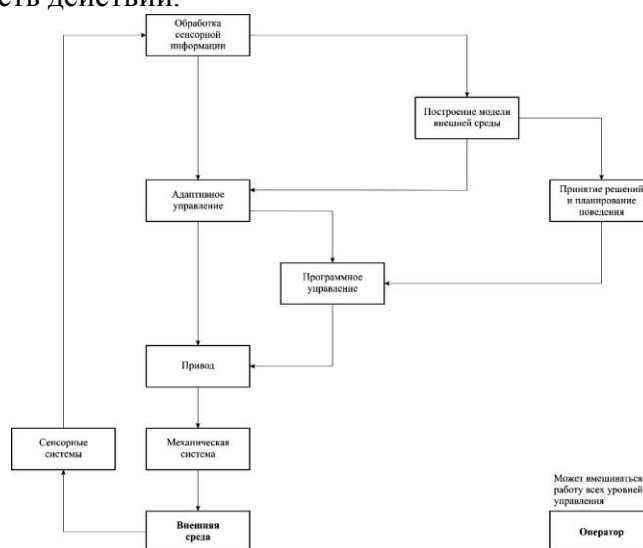
**Рисунок 3. Система взаимодействия сенсорных рецепций человека, робота и внешней среды**

**3. Эргономические составляющие интерфейса робота.** Информационно-управляющая система осуществляет автоматическое управление исполнительной системой робота, которое можно разделить на (рис.4):

1. Программное. Робот выполняет жестко запрограммированную последовательность действий.

2. Адаптивное. Система управления получает информацию о внешней среде и может на ее основе изменять свое поведение.

3. Интеллектуальное. Частный случай адаптивных систем, использующих методы искусственного интеллекта.



**Рисунок 4. Функциональная схема системы управления**

Каждый тип управления позволяет реализовать определенный алгоритм управления с помощью присущих ему средств. Тем не менее, оператор может вмешиваться в ход работы на любом уровне и в практически любой системе.

С развитием робототехники робот выполняет всё более сложных задачи, которые ранее совершались человеком. Взаимодействие робота и оператора в настоящее время происходит, на уровне непосредственного управления движениями робота. Все его действия осуществляются под непосредственным контролем оператора [3]. Такое управление не всегда является эффективным в условиях ограниченного приема информации, особенно при потенциальной опасности для робота или для оператора. Поэтому более удобным способом взаимодействия в экстремальных условиях представляется прямой контакт оператора и робота, когда человек получает информацию от его систем наблюдения через систему управления, т.е. автоматизированное управление роботом [3, 8]. Иногда и этот уровень управления является недостаточным. При выполнении технически сложных операций может быть необходима реализация обратной связи, при которой человек должен иметь полный контакт с роботом, воспринимая всю получаемую роботом информацию [3]. Робот также способен действовать независимо от оператора, самостоятельно принимая и осуществляя решения, т.е. может быть автономным.

Все вышеперечисленные случаи представляют собой эргатическую систему «человек-робот», для работы которой требуется создать наилучшее взаимодействие между технической и биологической системами [3].

Эргономичность робототехники – это обеспечение эффективности совместной работы человека и робота. Следует отметить, что на первый план выходят требования к безопасности, а также к выделению четких границ между работой робота и человека, а значит, к грамотному обучению операторов при взаимодействии с роботами. Эргономические задачи заключаются в обеспечении удобства работы, обслуживания, ремонта робототехники и решаются при ее конструировании, в том числе при создании системы управления, включающей в себя панели управления, дисплеи, пульта, средства приема и подачи сигналов, сенсоры и датчики, пользовательские интерфейсы и др. [9].

Оператор может как участвовать во всем процессе управления, контролируя передачу, получение, обработку информации, так и отдавать часть своих функций роботу, или даже быть сторонним наблюдателем процесса. Различный уровень вовлеченности оператора в процесс выявляет определенные объекты, над которым будет работать дизайнер, и требует особого подхода при дизайн-проектировании в каждом отдельном случае.

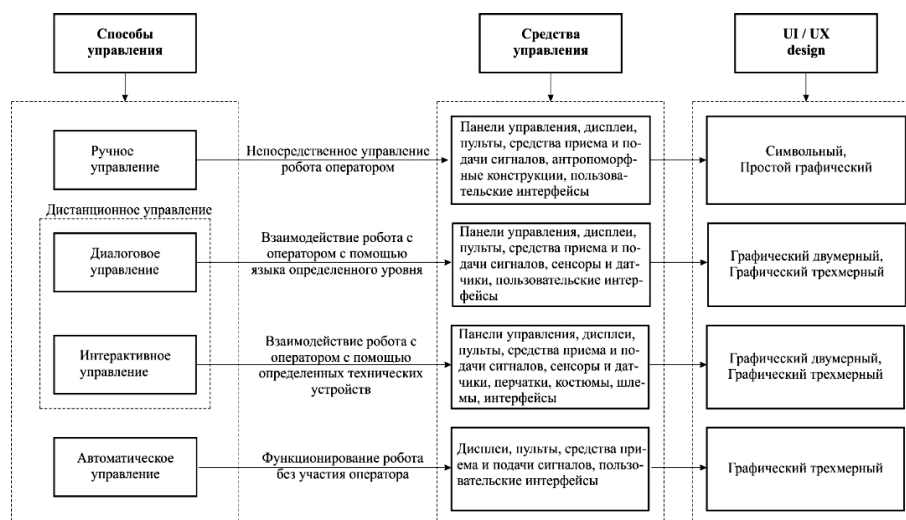
На рис. 5 показаны способы управления и зависящие от них средства управления, среди которых представлены не только технические устройства системы управления, но и пользовательские интерфейсы (UI) и информационная архитектура (UX), т.е. все те элементы, входящие в область дизайн-проектирования [4, 10].

#### **4. Пользовательские интерфейсы как средства управления роботом**

Дизайн интерфейса можно разделить, как и в случае с проектированием промышленных изделий, на две составляющие – художественную и

инженерную. К художественным компонентам можно отнести отвечающие за эстетическую привлекательность интерфейса, к инженерным – компоненты, несущие операционные

и управляющие функции [11], в которые входит не только внутреннее управление, но и внешнее, осуществляемое пользователем.



**Рисунок 5. Способы и средства управления роботом**

В зависимости от класса программ средства внешнего управления могут друг от друга значительно отличаться. Для чего следует дать классификацию интерфейсов и соответствующих им средств управления.

Выделение классов интерфейсов основано на процессе взаимодействия человека и машины и зависит от используемых средств, которые могут быть реализованы в виде символьных или графических интерфейсов. Соответственно данным классам выделяют подклассы командных и графических или WIMP (что расшифровывается

как window – окно, icon – значок, menu – меню, pointingdevice – манипулятор) пользовательских интерфейсов. Классы интерфейса являются широкими понятиями. Поэтому их целесообразно разбить на подклассы, например, в пределах класса графического интерфейса различаются такие подклассы как двумерные и трехмерные [12]. Впрочем, сегодня помимо командного и WIMP интерфейсов получили развитие новые классы интерфейсов – SILK (речевой), биометрический (мимический) и семантический (общественный).

**Таблица- 1. Классификация пользовательского интерфейса**

Класс интерфейса	Подкласс	Пример типов управляющих средств
Символьный Графический	Командный интерфейс	«Вопрос-ответ», Командная строка
	Простой графический	Экранные формы Управляющие клавиши
	Истинно графический, двумерный	Меню Графические элементы управления
	Трехмерный	Прямое манипулирование Конические деревья

Табл. 1 показывает схему классов, подклассов интерфейса, а также примеров средств управления [12].

База средств управления интерфейса взят определенный язык интерфейса, т.е. функциональность программной системы – это семантика ее интерфейса [13]. Синтаксическими элементами являются графические символы и связанные с ними образы. Каждый управляющий элемент системы имеет свой соответствующий ему знак. Элемент жестко расположен в соответствии со своими свойствами в ячейке системы интерфейса, и нарушение порядка его использования рассматривается как ошибка проектирования интерфейса. Соответственно, расположение знаков в дизайне интерфейса имеет свою строгую иерархию [9].

Дизайн конкретных исполнений интерфейса может быть основан на композиционной совокупности образов, метафор данной сферы деятельности и определенных типов управляющих средств. Тем не менее, нельзя сказать, что компоненты дизайна интерфейса являются произвольными, они должны создавать единую стилевую и композиционную целостность, а также подчеркивать общее стилевое решение объекта проектирования [12].

Уровень проработанности интерфейса оценивается его содержанием, а также грамотностью использования его элементов [14]. Соответственно, можно выделить два подхода

к проектированию интерфейса — функциональный, основанный на использовании синтаксических средств, и эргономический, учитывающий психофизиологические особенности человека.

Интерфейс, как система, напрямую взаимодействует с пользователем, наряду с синтаксическим возникает и эргономический аспект. Возникают особенности, связанные с комфортностью экранного представления, удобством манипулирования элементами интерфейса. Эргономические аспекты интерфейса являются естественным продолжением эргономики технических средств и рабочего места [15].

**Заключение.** Для решения проблемы взаимодействия оператора и робота в системе «человек-робот» требуется использовать подходы эргономики. Организация структуры системы управления дает возможность выделить ее подсистемы и выявить их сопряжение между собой, обозначая и конкретизируя область работы дизайнера. Различное включение оператора в процесс управления роботом требует выбора определенного подхода не только при его проектировании, но также при разработке средств управления для конкретизации дизайн-объекта и применяемых методов дизайн-проектирования, что облегчает поиск наиболее эргономичного решения среди множества вариантов компоновок.

#### Список литературы

1. **Антипина Е.В.** Робот как дизайн-продукт // Материалы XIX междунар. науч.-практ. конф. «Современные техника и технологии», Т. 3. – Томск: НИ ТПУ, 2013. – С. 276-277.
2. **Сырякин В.И.** Информационные системы в мехатронике [Текст]: учеб. пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 440 с.
3. **Ющенко А.С.** Человек и робот – совместимость и взаимодействие [Текст] // Робототехника и техническая кибернетика. – 2014. – № 1(2). – С. 4-9.

4. **Антипина Е.В.** Человек и робот: система эргатических взаимоотношений // Материалы VII Всероссийской науч.-практ. студ. конф. «Сфера дизайна XXI века. Дизайн и кибернетика». – М.: МГХПА им. С.Г. Строганова, 2017. – С. 16-22.
5. **Бентхам Хишам.** Математическое, алгоритмическое и программное обеспечение роботизированных технологических процессов обработки посылок [Текст]: дис. ... канд. тех. наук : 05.13.06: защищена 09.12.04 / Бентхам Хишам. – М., 2004. – 206 с.
6. **Юревич, Е.И.** Сенсорные системы в робототехнике [Текст]: учеб. пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. – 100 с.
7. **Rolf Pfeifer, Fumiya Iida, Josh Bongard.** New Robotics: Design Principles for Intelligent Systems // Artificial Life on New Robotics, Evolution and Embodied Cognition. – 2003. – С. 99-120.
8. Appin Knowledge Solutions. Robotics [Текст]. – Hingham, Massachusetts, New Delhi: Infinity Science Press LLC, 2007. – 343 с.
9. **Коробкина Н. Н.** Исследование и разработка информационно-поисковых интерфейсов на основе типологии поведения пользователей [Текст]: дис. ... канд. тех. наук : 05.25.05 / Коробкина Наталья Николаевна. – М., 2004. – 169 с.
10. **Батанов А. Ф., Грицынин С. Н., Муркин С.В.** Робототехнические комплексы для обеспечения специальных операций [Текст] // Специальная техника. – 1999. – № 6. – С. 10-17.
11. **Соколов Б. В., Юсупов Р.М.** Неокибернетика в современной структуре системных знаний [Текст] // Робототехника и техническая кибернетика. – 2014. – № 2(3). – С. 3-11.
12. **Волченков Е.** Стандартизация пользовательского интерфейса [Текст] // Открытые системы. СУБД. – 2002. – № 4.
13. **Скопин И.Н.** Разработка интерфейсов программных систем [Текст] // Системная информатика. – 1998. – № 6. – С. 123-173.
14. ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93. Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению [Текст]. — Введ. 1994—07—01. — М.: Изд-во стандартов, 1994.
15. **Мандел Тео.** Разработка пользовательского интерфейса [Текст]. – М.: ДМК Пресс, 2001. – 416 с.

## ERGONOMIC COMPONENTS OF ROBOTIC DESIGN

E.V. Antipina, K.S. Ivshin  
Udmurt State University  
antipinaelena@gmail.com, ivshic@mail.ru

This paper considers the design specificity of ergonomic components of service robotics concerning the design of components of its body and interface.

**Key words:** Design, structure, robot, sensors, interface